

# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 22 DEC. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS  
CONFORMÉMENT À LA  
RÈGLE 17.1.a) OU b)

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr

BEST AVAILABLE COPY



INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE  
26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

N° 11354\*03

## REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 ◊ 5 / 210502

<b>REMISE DES PIÈCES</b> DATE <b>23 DEC. 2002</b> LIEU <b>99</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0216692</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI <b>23 DEC. 2002</b>		<b>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE</b> SIDEL SILORET Patrick B.P. 204 F-76053 LE HAVRE Cedex	
<b>Vos références pour ce dossier (facultatif)</b> B0210 FR			
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b>		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>		<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N°	Date
ou demande de certificat d'utilité initiale		N°	Date
Transformation d'une demande de brevet européen		<input type="checkbox"/>	Date
Demande de brevet initiale		N°	Date
<b>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b> Procédé et installation de fabrication d'un récipient en matière plastique.			
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
<b>5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)</b>		<input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale		SIDEL	
Prénoms			
Forme juridique			
N° SIREN			
Code APE-NAF			
Domicile ou siège		Rue Avenue de la patrouille de France	
		Code postal et ville 171619310 OCTEVILLE SUR MER	
		Pays France	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)		N° de télécopie (facultatif)	
Adresse électronique (facultatif)			
<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»			

Remplir impérativement la 2<sup>ème</sup> page

REMISE DES PIÈCES DATE <b>23 DEC. 2002</b> LIEU <b>93</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0216692</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI	
<b>6 MANDATAIRE (s'il y a lieu)</b> Nom <b>SILORET</b> Prénom <b>Patrick</b> Cabinet ou Société <b>SIDEL</b> N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel <b>PG 07738</b> Adresse Rue <b>B.P. 204</b> Code postal et ville <b>76105 LE HAVRE Cedex</b> Pays <b>France</b> N° de téléphone (facultatif) <b>02 32 85 85 49</b> N° de télécopie (facultatif) <b>02 32 85 81 45</b> Adresse électronique (facultatif) <b>patrick.siloret@sidel.com</b>		DB 540 IV / 210502	
<b>7 INVENTEUR (S)</b> Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)		Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques	
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b> Établissement immédiat ou établissement différé <input checked="" type="checkbox"/>		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements) <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt	
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG <input type="checkbox"/>	
<b>10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS</b> Le support électronique de données est joint <input type="checkbox"/> La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe <input type="checkbox"/> Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences	
<b>11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) <b>SILORET Patrick</b> Mandataire		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b> <b>M. ROCHE</b>	

## PROCEDE ET INSTALLATION DE FABRICATION D'UN RECIPIENT EN MATIERE PLASTIQUE.

L'invention a pour objet des perfectionnements aux procédés et installations de fabrication de récipients en matière plastique à partir de préformes préalablement injectées qui sont conditionnées thermiquement, puis transformées en récipients lors d'une expansion réalisée par injection d'un fluide à l'intérieur de la préforme. Elle s'applique à la fabrication, à moindre coût, de récipients destinés plus particulièrement, quoique non exclusivement, à recevoir des contenus dont le prix est faible (par exemple, sans que ceci soit limitatif, de l'eau ou d'autres liquides rafraîchissants) relativement à celui des récipients.

Depuis quelques années, la fabrication de récipients en matière plastique à partir de préformes préalablement injectées a connu un essor considérable, notamment grâce à l'emploi du polyéthylène téréphtalate (P.E.T.). Entre-temps, d'autres matériaux ont été envisagés et/ou utilisés avec plus ou moins de succès tels, à titre d'exemples non limitatifs, le polyéthylène naphtalate (P.E.N.), le polypropylène (P.P.), ou des mélanges ou superpositions de divers matériaux.

Pour fabriquer un récipient avec de tels matériaux, la préforme, qui se présente sous la forme d'une éprouvette formée dans un moule d'injection, est introduite dans une unité de conditionnement thermique, encore appelée four, dans laquelle sa matière constitutive est réchauffée afin d'être portée à une température supérieure à sa température de transition vitreuse, toutefois sans atteindre sa température de cristallisation. A l'issue de cette phase de conditionnement thermique, la préforme est transférée dans un moule appartenant à une unité de soufflage ou bien, plus fréquemment, dans un moule appartenant à une unité d'étirage-soufflage. Le moule comprend une cavité avec une empreinte du récipient définitif.

Lorsque l'unité est une unité de soufflage, la préforme, après avoir été introduite dans le moule, y est soumise à une injection de fluide, généralement de l'air, à haute pression, typiquement de l'ordre de 40 bars, pour être transformée en récipient définitif. Lorsque l'unité est une unité d'étirage-soufflage, ce qui constitue le cas le plus fréquent, la préforme,

après avoir été introduite dans le moule y est soumise à un étirage selon son axe longitudinal, en général accompagné d'une injection de fluide de présoufflage (sous une pression d'une dizaine de bars) et à une injection de fluide de soufflage. L'utilisation d'une haute pression de soufflage permet de parfaitement contrôler la forme et les détails du récipient définitif, puisque la matière peut être plaquée dans les moindres interstices du moule. Ensuite, soit le récipient est stocké, vide, avant d'être transporté vers une unité de remplissage, soit il est directement transféré selon un cheminement plus ou moins direct vers une unité de remplissage, dans laquelle il est rempli, puis il est ensuite bouché.

En général, l'unité de conditionnement thermique est agencée pour que le col de la préforme ne soit pas réchauffé. En effet, le col est une partie de la préforme, qui correspond au goulot du récipient final. Il est donc réalisé à sa forme et à ses dimensions définitives lors de l'injection de la préforme et ne doit pas être déformé dans les phases ultérieures de soufflage ou d'étirage-soufflage. Le col comprend une ouverture (le goulot proprement dit) et une zone périphérique de celle-ci avec des moyens (filetage, rebord, ou autres) appropriés pour recevoir l'organe de bouchage (bouchon, capsule ou autre) du récipient définitif. En outre, il comprend, dans la plupart des cas, des moyens, typiquement une collerette, pour transporter la préforme et le récipient après sa réalisation, et/ou après son remplissage et/ou d'autres manipulations.

Généralement, l'unité de conditionnement thermique est agencée pour permettre un chauffage différencié de certaines zones de la préforme, afin d'optimiser la répartition de la matière dans le récipient définitif. Le profil de chauffe de la préforme est déterminé en tenant compte des dimensions et de la forme de la préforme, de même que des dimensions et de la forme du récipient définitif. Ainsi, par exemple, le document FR-A- 2 703 944 au nom de la demanderesse divulgue un procédé et un dispositif de chauffe sélective ou préférentielle de certaines zones de la préforme pour aboutir à un flacon.

Les dispositifs et procédés connus de fabrication de récipients par soufflage ou étirage-soufflage présentent des inconvénients.

D'une part, les moules, qui constituent des éléments importants pour permettre la conformation définitive des récipients et la répétitivité des

formes sont coûteux. En effet, ils nécessitent de délicates opérations d'usinage et de finition (polissage) des cavités qu'ils comportent. Les machines connues de la demanderesse comportent de deux à quarante moules, certains étant mono cavité, d'autres bi-cavité.

5 Les moyens de compression du fluide de soufflage, pour atteindre les hautes pressions nécessaires à la prise de forme dans les cavités sont aussi des éléments coûteux et d'autant plus complexes que le débit qui leur est demandé est important. Il faut noter que certaines machines produisent 60000 récipients par heure, ce qui suppose que les moyens de  
10 compression soient en mesure de débiter environ 240000 litres de fluide par heure (à supposer que les récipients, soufflés à 40 bars, aient un volume de 1 litre).

Le réglage des paramètres de soufflage (ou d'étirage et de soufflage) pour que les récipients produits soient corrects est une  
15 opération complexe.

Or, on a constaté que, pour certains marchés, les procédés et dispositifs connus de soufflage ou d'étirage-soufflage n'étaient pas totalement adaptés, notamment en raison de leur complexité et de leur coût.

20 L'invention a pour but de remédier à ces inconvénients.

Selon l'invention, un procédé de fabrication d'un récipient en matière plastique, du genre consistant à conditionner thermiquement au moins certaines zones d'une préforme du récipient de façon que la température desdites zones excède la température de transition vitreuse de leur  
25 matériau constitutif, et à injecter un fluide dans la préforme pour provoquer son expansion afin de la conformer en récipient, est caractérisé en ce qu'il consiste à réaliser une expansion libre, c'est-à-dire hors de la présence d'un moule, d'au moins certaines des dites zones de la préforme, et à contrôler au moins un paramètre d'injection du fluide pour aboutir au  
30 récipient définitif.

L'invention est tout particulièrement avantageuse car elle peut être mise en œuvre sans nécessiter de hautes pressions d'injection. Ainsi, des essais ont permis de réaliser des récipients avec une pression de fluide inférieure à 10 bars. Aussi, l'invention permet-elle de s'affranchir de la

nécessité d'avoir des compresseurs coûteux ; qui plus est, elle permet de mettre en œuvre une machine de structure allégée, en comparaison avec les machines connues, puisque celles-ci nécessitent un dimensionnement adapté aux hautes pressions mises en œuvre.

5           En chauffant des préformes avec un profil de chauffe standard, tel un profil pour obtenir des bouteilles sur les machines connues, le procédé de l'invention permet d'obtenir des récipients dont la forme générale est celle d'une bulle allongée. Une telle forme générale, qui possède des possibilités limitées de déclinaison de forme, est toutefois particulièrement  
10 adaptée, par exemple au conditionnement de liquides, tels que de l'eau plate en quelque lieu que ce soit de la planète, notamment dans des marchés où l'aspect du contenant n'est pas primordial.

Dans une mise en œuvre, un nombre limité de paramètres d'injection est contrôlé, ce qui permet d'obtenir des récipients en forme de bulle  
15 allongée avec un volume indéterminé quoique suffisamment significatif. Toutefois, ceci n'est pas gênant car on peut très bien envisager dans un tel cas une vente au poids du récipient rempli.

Par ailleurs, à partir de préformes identiques, il est possible d'obtenir des récipients de volumes différents : il suffit pour cela de  
20 modifier l'un au moins des paramètres d'injection du fluide. Cet avantage est tout particulièrement intéressant à exploiter dans des lieux tels que des marchés émergeant où il est difficile d'assurer la fabrication ou la fourniture d'une grande variété de préformes.

Selon une autre caractéristique, le procédé consiste à contrôler au  
25 moins un paramètre d'injection du fluide pour que le volume interne final du récipient soit compris dans une plage prédéterminée par rapport à un volume de référence.

Selon une autre caractéristique le procédé consiste à contrôler au  
moins un paramètre d'injection du fluide en tenant compte de la  
30 température desdites zones de la préforme.

Selon d'autres caractéristiques : un paramètre contrôlé est la pression du fluide injecté à l'intérieur de la préforme ; un paramètre contrôlé est le débit du fluide injecté à l'intérieur de la préforme.

Selon une autre caractéristique, la pression est variable au cours de l'injection ; dans une mise en œuvre, il consiste à commencer l'injection avec une pression supérieure à celle en fin d'injection, et la pression et le débit initial de fluide sont contrôlés pour éviter que la matière constitutive de la préforme, donc celle du récipient, ne se fige avant d'obtenir l'expansion désirée, et la pression en fin d'injection est réduite pour éviter que le matériau éclate.

Selon une autre caractéristique, un paramètre contrôlé est la température du fluide.

Selon une autre caractéristique, les paramètres d'injection du fluide sont contrôlés pour que l'arrêt de l'expansion soit naturellement provoqué par figement de la matière constitutive de la préforme lorsque l'expansion devient significative, de sorte que lorsque la matière est figée les forces de réaction exercées par la matière s'opposent à celles exercées par le fluide ; dans une variante, les paramètres d'injection du fluide sont contrôlés pour que l'arrêt de l'expansion soit naturellement provoqué par figement de la matière constitutive de la préforme lorsque l'expansion est telle que le volume interne final du récipient est compris dans une plage prédéterminée par rapport à un volume de référence, de sorte que lorsque la matière est figée les forces de réaction exercées par la matière s'opposent à celles exercées par le fluide.

Selon d'autres caractéristiques : il consiste à stopper l'injection de fluide après un temps prédéterminé ; le fluide est introduit dans une capacité préalablement à son injection et transféré dans la préforme afin d'en provoquer l'expansion ; le fluide est un gaz ; le récipient étant destiné à être rempli à l'aide d'un liquide après sa fabrication, il consiste : dans un premier temps à provoquer l'expansion de la préforme à l'aide d'un gaz, puis, tout en maintenant une pression résiduelle de gaz à l'intérieur du récipient lorsque celui-ci est formé, à remplir immédiatement le récipient à l'aide d'un liquide soumis à une pression de gaz au moins équivalente à la pression résiduelle dans le récipient.

Selon une autre caractéristique, le fluide est un liquide ; dans une mise en œuvre, le récipient étant destiné à être rempli à l'aide d'un liquide, il consiste à utiliser ledit liquide pour provoquer l'expansion de la préforme afin de la conformer en récipient, lors de la phase de remplissage du



réceptient qui constitue ainsi sa phase de fabrication ; dans une mise en œuvre, il consiste à introduire dans une capacité un volume de liquide correspondant à celui souhaité dans le réceptient, et à prédéterminer des paramètres d'injection dudit liquide pour permettre que la totalité du liquide  
5 contenu dans la dite capacité soit introduite dans la préforme lors de son expansion afin d'aboutir au réceptient définitif.

Cette caractéristique est particulièrement avantageuse, puisque la formation et le remplissage du réceptient sont réalisés en une seule étape.

Selon une autre caractéristique, pour faire varier la forme des  
10 réceptients d'une fabrication à l'autre, il consiste à modifier le profil de chauffe des dites zones de préformes de réceptients lors de leur conditionnement thermique.

Ainsi, l'invention n'est donc pas limitée à l'obtention de réceptients ayant une forme élémentaire de bulle allongée, mais elle permet, dans une  
15 certaine mesure, d'obtenir des déclinaisons autour de cette forme.

Ainsi, par exemple, en créant un profil de chauffe avec des zones plus ou moins froides, on favorise le déplacement de certaines zones de la préforme lors de l'injection du fluide, ce qui permet dans une certaine mesure de contrôler la forme du réceptient définitif. En liant ce contrôle du  
20 profil de chauffe avec celui des paramètres, il devient possible de contrôler forme et volume des réceptients.

Selon une autre caractéristique, une installation de fabrication de réceptients comprenant une unité de conditionnement thermique d'au moins certaines zones d'une préforme et une unité d'expansion avec au moins un  
25 dispositif d'expansion de ladite préforme, lequel dispositif d'expansion est associé à une source de fluide pour provoquer l'expansion de la préforme par injection dudit fluide, et comporte des moyens pour isoler, de façon étanche, l'intérieur de la préforme de l'ambiance extérieure, et des moyens pour mettre en communication l'intérieur de la préforme avec ladite source  
30 de fluide pour provoquer l'expansion de la préforme, est caractérisée en ce que l'unité d'expansion est une unité d'expansion libre d'au moins certaines des dites zones de la préforme, et comporte des moyens pour contrôler au moins un paramètre d'injection du fluide afin de contrôler l'expansion de la préforme en vue d'aboutir au réceptient définitif.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description des figures ci-après qui illustrent respectivement :

- 5       - la figure 1, une vue de face d'une préforme conditionnée thermiquement de façon relativement homogène et d'un récipient correspondant qu'il est possible d'obtenir par la mise en œuvre du procédé de l'invention ;
- 10       - la figure 2, une vue illustrant schématiquement une préforme avec un profil de chauffe non homogène et un récipient correspondant qu'il est possible d'obtenir par la mise en œuvre du procédé de l'invention ;
- la figure 3, un schéma de principe d'un dispositif annexe pour conformer le fond des récipients obtenus par la mise en œuvre de l'invention ;
- 15       - la figure 4, un schéma de principe d'une variante du dispositif de la figure 3 ;
- la figure 5, un schéma de principe d'une installation de fabrication de récipients conforme à l'invention ;
- 20       - les figures 6 à 11, diverses variantes de systèmes d'injection du fluide qui peuvent être contenus dans l'installation de la figure 3.

Sur la figure 1, a été représenté un premier type de récipient 1 que l'invention permet d'obtenir, en réalisant une expansion libre du corps 2 d'une préforme 3, conditionnée thermiquement selon un profil de chauffe relativement homogène, au-dessus de la température de transition vitreuse du matériau constitutif de la préforme 3. Pour le P.E.T., le profil de chauffe  
25 doit être tel que la température du corps 2 se situe autour de 120°C. Par profil homogène, il faut entendre sans variation brusque de température d'une zone à l'autre du corps de la préforme.

Le récipient 1 de la figure 1 possède un corps 4, en forme générale  
30 de bulle allongée, lequel corps 4 du récipient 1 est obtenu à partir de la matière constitutive du corps 2 de la préforme 3. Le récipient 1 possède encore un col 5 de même qu'une collerette 6 marquant la limite entre le col 5 et le corps 4, et, de façon connue en soi, le col 5 et la collerette 6 du

réceptient 1 sont des éléments qui sont présents sur la préforme 3 et ne sont pas modifiés lors de la formation du réceptient 1. A cet effet, le col 5 de même que la collerette 6 de la préforme 3 ne sont pas chauffés lors du conditionnement thermique, ou sont très faiblement chauffés.

5 Le procédé de conditionnement thermique mis en œuvre pour obtenir un tel réceptient 1 avec un corps 4 en forme de bulle allongée peut être parfaitement classique : il peut consister par exemple à faire passer la préforme devant une source de rayonnement approprié, tel qu'un ensemble de lampes à rayonnement infrarouge et de réflecteurs, en lui faisant subir  
10 une rotation autour de son axe longitudinal. A cet effet, il est possible d'utiliser une unité de conditionnement thermique fonctionnant selon le principe exposé à la figure 1 du document FR-A-2 703 944 sus mentionné, lequel est incorporé ici par référence.

L'invention n'est pas limitée à la réalisation de réceptients en forme  
15 de bulle allongée. Ainsi, sur la figure 2, a été représenté un second type de réceptient 7 qu'il est possible d'obtenir. Le réceptient 7 possède un corps bilobé, avec trois parties, l'une supérieure 8, l'autre inférieure 9, et une partie centrale 10 de diamètre moyen inférieur à celui des parties 8, 9, et séparant ces dernières. Ce réceptient 7 peut être obtenu en chauffant  
20 différemment diverses zones annulaires d'une préforme 11 : une zone annulaire centrale 12 de la préforme 11 est chauffée à une température inférieure à celle des autres zones annulaires supérieure 13 et inférieure 14. Il en résulte une plus grande difficulté à étirer la matière de la zone annulaire centrale 12 de la préforme 11, de sorte que le réceptient 7  
25 possède, en définitive, la partie centrale 10 de diamètre moyen inférieur à celui des parties 8, 9, laquelle partie centrale 10 est constituée avec la matière de la zone annulaire centrale 12 de la préforme 11, et les parties supérieure 8 et inférieure 9 du réceptient sont constituées respectivement avec la matière des zones annulaires supérieure 13 et inférieure 14 de la  
30 préforme 11.

Comme dans le cas de la figure 1, la préforme 11 et le réceptient 7 possèdent par ailleurs un col 15 et une collerette 16.

Un dispositif de mise en œuvre permettant d'obtenir un tel réceptient 7 peut comprendre, pour chauffer différemment diverses zones de la  
35 préforme, une unité de conditionnement à lampes à rayonnement

réceptient 1 sont des éléments qui sont présents sur la préforme 3 et ne sont pas modifiés lors de la formation du réceptient 1. A cet effet, le col 5 de même que la collerette 6 de la préforme 3 ne sont pas chauffés lors du conditionnement thermique, ou sont très faiblement chauffés.

5 Le procédé de conditionnement thermique mis en œuvre pour obtenir un tel réceptient 1 avec un corps 4 en forme de bulle allongée peut être parfaitement classique : il peut consister par exemple à faire passer la préforme devant une source de rayonnement approprié, tel qu'un ensemble de lampes à rayonnement infrarouge et de réflecteurs, en lui faisant subir  
10 une rotation autour de son axe longitudinal. A cet effet, il est possible d'utiliser une unité de conditionnement thermique fonctionnant selon le principe exposé à la figure 1 du document FR-A-2 703 944 sus mentionné.

L'invention n'est pas limitée à la réalisation de réceptients en forme de bulle allongée. Ainsi, sur la figure 2, a été représenté un second type  
15 de réceptient 7 qu'il est possible d'obtenir. Le réceptient 7 possède un corps bilobé, avec trois parties, l'une supérieure 8, l'autre inférieure 9, et une partie centrale 10 de diamètre moyen inférieur à celui des parties 8, 9, et séparant ces dernières. Ce réceptient 7 peut être obtenu en chauffant différemment diverses zones annulaires d'une préforme 11 : une zone  
20 annulaire centrale 12 de la préforme 11 est chauffée à une température inférieure à celle des autres zones annulaires supérieure 13 et inférieure 14. Il en résulte une plus grande difficulté à étirer la matière de la zone annulaire centrale 12 de la préforme 11, de sorte que le réceptient 7 possède, en définitive, la partie centrale 10 de diamètre moyen inférieur à  
25 celui des parties 8, 9, laquelle partie centrale 10 est constituée avec la matière de la zone annulaire centrale 12 de la préforme 11, et les parties supérieure 8 et inférieure 9 du réceptient sont constituées respectivement avec la matière des zones annulaires supérieure 13 et inférieure 14 de la préforme 11.

30 Comme dans le cas de la figure 1, la préforme 11 et le réceptient 7 possèdent par ailleurs un col 15 et une collerette 16.

Un dispositif de mise en œuvre permettant d'obtenir un tel réceptient 7 peut comprendre, pour chauffer différemment diverses zones de la préforme, une unité de conditionnement à lampes à rayonnement

infrarouge et à réflecteurs en vis-à-vis, telle par exemple celle qui apparaît sur la figure 1 du document FR-A- 2 703 944 susmentionné. Avec une telle unité, pour moins chauffer la zone annulaire centrale 12 que les zones supérieure 13 et inférieure 14 de la préforme, il suffit par exemple d'appliquer une puissance moindre aux lampes en regard de la zone 12 de la préforme. On peut encore mettre en œuvre la variante illustrée en regard de la figure 13 du même document FR-A- 2 703 944, c'est-à-dire employer des réflecteurs avec des zones non réfléchissantes en regard de la zone annulaire centrale 12.

Un mode de chauffage tel que décrit ci-dessus permet d'obtenir des récipients en forme de bulle bilobée dans laquelle chaque section perpendiculaire à l'axe longitudinal du récipient est sensiblement circulaire.

Bien entendu, le nombre de lobes pourrait être supérieur à deux, en adaptant les profils de chauffe.

Il est encore possible d'obtenir des récipients de forme non plus bilobée, mais en forme de bulle allongée, dans lesquels tout ou partie des sections perpendiculaires à l'axe longitudinal des récipients seraient non circulaires, notamment ovoïdes, par exemple en mettant en œuvre l'une ou l'autre des variantes des figures 4 à 11 du document FR-A-2 703 944 ; enfin, il serait encore possible de cumuler des sections circulaires avec des sections non circulaires et/ou d'incorporer des lobes, eux-mêmes de section circulaire ou non, par exemple en cumulant de façon appropriée les divers modes de conditionnement thermique exposés ci avant.

On conçoit par ailleurs aisément que si, conformément à l'invention, on joue sur les paramètres d'injection du fluide, il est tout à fait possible de contrôler, dans une certaine mesure, l'expansion de la préforme, donc le volume final du récipient. Parmi les paramètres contrôlables se trouvent la pression du fluide, son débit, sa température et le volume total de fluide injecté.

Pour contrôler le volume final du récipient, le volume total de fluide injecté peut être contrôlé différemment, selon que ce fluide est un liquide ou un gaz : par exemple, lorsque le fluide est un liquide, il est envisageable de remplir une capacité avec un volume de fluide

correspondant au volume du récipient à obtenir, et de vider ensuite la capacité dans la préforme pour provoquer son expansion ; il est encore possible d'injecter directement du liquide dans la préforme tout en mesurant la quantité injectée, par exemple à l'aide d'un débitmètre, puis  
5 de stopper l'injection après un temps tel que le volume injecté correspond au volume souhaité ; lorsque le liquide est un gaz, la connaissance de la pression, du débit et du temps d'injection permettent de calculer le volume du récipient.

Toutefois, il faut tenir compte des conditions dans laquelle la  
10 préforme sort de l'unité de conditionnement : plus la température de son corps est élevée, plus il est facile de provoquer l'expansion. Ainsi, si on considère deux préformes identiques chauffées selon des profils similaires, mais à des températures différentes, et dans lesquelles un fluide est injecté dans des conditions prédéterminées identiques, alors elles  
15 atteindront un volume donné en des temps différents, la préforme plus chaude étant transformée plus rapidement. En corollaire, pour deux préformes chauffées de manière identique, l'une pourra atteindre un volume donné avant l'autre, par exemple si le débit et/ou la pression et/ou la température du fluide injecté est (sont) supérieur(s).

20 Il est parfaitement compréhensible que le volume final du récipient sera d'autant plus proche d'un volume de référence qu'il sera tenu compte de l'ensemble des paramètres mentionnés.

Par ailleurs, pour prédéterminer les paramètres, il faut tenir compte du fait que, au et à mesure de son expansion, la matière constitutive de la  
25 préforme tend à se refroidir et à se figer de sorte que la matière devient de moins en moins malléable. Il faut donc adapter les paramètres pour que la matière ne soit pas figée avant qu'un volume suffisant soit atteint.

Toutefois, dans l'optique d'une distribution "au poids" du contenu, le contrôle des paramètres peut être simplifié. Il est tout à fait envisageable  
30 de se contenter d'injecter le fluide avec une pression ou un débit déterminé en tenant compte de la température de la préforme et/ou de celle du fluide, tel que, à coup sûr, la préforme subit une expansion, et de laisser la matière se figer naturellement : ainsi, il est certain qu'un récipient avec un volume acceptable sera obtenu. Il est encore  
35 envisageable de peaufiner les paramètres pour que, à coup sûr, le volume

interne final du récipient soit compris dans une plage prédéterminée par rapport à un volume de référence, tout en laissant la matière se figer naturellement.

Comme déjà indiqué, le procédé de l'invention permet d'obtenir des  
5 récipients en forme de bulle allongée ou des récipients avec des lobes, c'est-à-dire, plus généralement, des récipients avec des formes arrondies. En conséquence, de tels récipients ne présentent pas une zone d'assise, telle qu'un fond, leur permettant de tenir debout.

Il est toutefois possible de réaliser une zone d'assise sur de tels  
10 récipients, lors d'une étape consécutive à leur formation, en provoquant un appui entre la zone du récipient à l'emplacement de laquelle la zone d'assise doit être réalisée et une surface d'appui extérieure.

La dite étape peut être réalisée en mettant en œuvre l'un ou l'autre des dispositifs illustrés à titre d'exemples sur les figures 3 ou 4.

15 Sur la figure 3, la zone d'assise 17 d'un récipient 18 est centrée autour de l'axe longitudinal 19 du récipient 18. Elle est réalisée en provoquant un appui, contre un élément 20, de la zone 21 d'extrémité du récipient, c'est-à-dire la zone qui est centrée autour du dit axe longitudinal 19 et qui présente une convexité vers l'extérieur (visible sur la partie  
20 gauche de la figure 3) avant la formation de la zone d'assise. Sous l'effet de la pression exercée lors de l'appui sur l'élément 20, la zone 21 d'extrémité se retourne, comme visible sur la partie droite de la figure 3, de sorte qu'il apparaît à cet emplacement une zone 22 avec une concavité tournée vers l'extérieur, la périphérie de cette zone 22 constituant la zone  
25 17 d'assise.

L'appui est obtenu en provoquant un rapprochement relatif entre le récipient 18 et l'élément 20, ce qui est illustré par la double flèche 23.

Dans l'exemple illustré sur cette figure 3, l'élément 20 présente une surface d'appui plane.

30 Dans la variante de la figure 4, la réalisation d'une zone 17 d'assise sur un récipient 18 est obtenu en utilisant un organe 24 qui présente une surface d'appui avec une excroissance 25, pour favoriser le retournement de la zone du récipient où doit être réalisée la surface d'appui 17. Ainsi, dans l'exemple de la figure 4, l'excroissance 25 est de forme tronconique.

Par ailleurs, comme illustré sur la figure 4, il est possible de réaliser la zone d'appui 17 de façon désaxée par rapport à l'axe longitudinal 19 du récipient 18.

5 Bien entendu, il est possible d'utiliser indifféremment le dispositif de la figure 3 ou celui de la figure 4 pour réaliser des zones 17 d'assise centrées autour de l'axe longitudinal 19 des récipients 18 ou désaxées par rapport à cet axe longitudinal 19 du récipient 18.

On a constaté que la réalisation d'une zone 17 d'assise se trouve facilitée lorsqu'elle est effectuée sur un récipient ouvert, mais qui est, au moins partiellement, rempli de liquide. La réaction exercée par la masse du liquide facilite le retournement et la mise en forme de la zone d'assise.

L'organe 20 ou 24 de réalisation des zones d'assise peut être associé à la machine de remplissage des récipients. Toutefois, dans ce cas, pour éviter des pertes de liquide lors de la formation des dites zones, 15 il est souhaitable de tenir compte de la réduction du volume interne du récipient qui survient lors du retournement de la zone d'appui.

Cette prise en compte peut être effectuée de diverses manières : ainsi, dans la mise en œuvre qui est illustrée à la figure 3, le récipient, préalablement rempli à un niveau 26 standard par rapport aux techniques 20 classiques de remplissage, est maintenu pendant la formation de la zone d'appui sous la tête de remplissage 27, laquelle est agencée pour que, lors de la formation de la zone d'appui, le liquide qui se trouve en excès en raison de la réduction de volume interne puisse repartir (flèche 28) au travers de la tête de remplissage. Cette mise en œuvre est tout 25 particulièrement intéressante puisqu'elle est indépendante tant du volume initial (lorsqu'il est encore en forme de bulle) que du volume final (après formation de la zone d'assise) du récipient.

Dans une variante, non représentée, le récipient est initialement rempli avec un volume de liquide inférieur, tel qu'il est tenu compte de la 30 réduction de volume interne ; dans une variante, il est laissé un volume libre surdimensionné, et une mise à niveau est réalisée après la formation de la zone d'assise.



D'autres variantes, à la portée de l'homme du métier, sont envisageables, en particulier, celle qui consiste à réaliser le fond hors de la machine de remplissage.

5 Le schéma de principe d'une installation de mise en œuvre de l'invention apparaît sur la figure 5. Dans le principe, l'installation est classique, c'est-à-dire qu'elle comporte une unité 29 de conditionnement thermique des préformes 30, associée à une unité 31 pour l'expansion des préformes.

10 Dans l'exemple, l'unité 29 de conditionnement thermique est constituée de façon connue. Elle comporte des éléments de réchauffage à lampes 32 et réflecteurs 33, par exemple constitués conformément à la figure 1 du document FR-A-2 703 944, et/ou à l'une ou l'autre de ses variantes des figures 4 à 11, et/ou à celle de sa figure 13. Par ailleurs, de préférence, l'unité 29 de conditionnement thermique comporte des moyens  
15 de protection du col des préformes 30 (non visibles sur la figure) pour éviter le réchauffage des cols. L'unité 29 de conditionnement thermique comporte aussi un dispositif 34 d'entraînement des préformes, tel qu'une chaîne sans fin pourvue d'organes 35 individuels propres à transporter et entraîner chacun une préforme supportée par son col entre les lampes et  
20 les réflecteurs. Les organes 35 individuels du dispositif 34 sont par ailleurs agencés de façon que, lors de leur défilement, les préformes 30 soient mises en rotation sur elles-mêmes pour permettre un réchauffage correct de la périphérie de leur corps.

25 L'unité 31 d'expansion comporte un système d'injection du fluide, avec au moins une tête 36 d'injection du fluide, qui est reliée par un conduit 37 à un ensemble 38 d'amenée du fluide et de contrôle de son injection. Des schémas de principe plus détaillés de diverses variantes du système d'injection sont représentés sur les figures 6 à 11.

30 De préférence, comme ceci apparaît sur la figure 5, l'unité 31 d'expansion comporte plusieurs têtes 36 d'injection qui sont disposées par exemple sur une structure tournante (carrousel) matérialisée par la flèche 39, et qui sont chacune reliées par un conduit respectif 37 à l'ensemble 38 d'amenée du fluide et de contrôle de son injection. Cet agencement permet d'atteindre de hautes cadences de fabrication de récipients

La tête, respectivement chaque tête 36 d'injection, est agencée pour être associée à une préforme pendant l'étape de conformation du récipient, c'est-à-dire pendant l'injection du fluide, et isoler, de façon étanche, l'intérieur de la préforme de l'ambiance extérieure lors de cette étape, de façon à éviter que du fluide amené par le conduit 37 respectif dans la préforme par l'intermédiaire de la tête ne s'échappe vers l'extérieur lors de son injection.

De préférence, des moyens de contrôle de la température des préformes, tels que des capteurs (non représentés) sont disposés dans l'installation afin de fournir des informations relatives à cette température à l'ensemble 38 d'amenée du fluide et de contrôle de son injection, afin que, le cas échéant, il puisse être tenu compte de cette température par le dit ensemble 38, afin de contrôler l'injection.

Le fonctionnement du dispositif est le suivant : les préformes 30 sont introduites successivement (flèche 40) dans l'unité 29 de conditionnement thermique, où elles sont saisies individuellement par un organe 35 et elles sont entraînées, dans le sens des flèches 4, 42 au travers des éléments de réchauffage 32, 33. A la fin de leur parcours dans l'unité 29 de conditionnement, elles sont déchargées individuellement, puis reprises et transférées (flèche 43) par un dispositif de transfert, non représenté, vers l'unité 31 d'expansion.

Plus précisément, chaque préforme 30 est placée, de façon étanche, en regard d'une tête 36 de l'unité d'expansion, et du fluide est injecté dans des conditions prédéterminées à l'intérieur, afin de former les récipients 44 qui sont alors déchargés (flèche 45) de l'installation.

L'expansion des préformes a été schématiquement représentée sur cette figure 5 : on constate une augmentation progressive du diamètre de l'objet (initialement préforme 30, puis récipient 44) associé aux têtes 36 d'injection.

Sur les figures 6 et 7, sont illustrées deux variantes d'un système d'injection de fluide avec un ensemble 38 d'amenée du fluide sous pression et de contrôle de son injection. Ces deux variantes, qui possèdent une différence minime entre elles, permettent chacune l'utilisation de gaz ou de liquide en tant que fluide d'expansion ; elles permettent par ailleurs

un contrôle de tout ou partie des paramètres (débit et/ou pression et/ou quantité et/ou temps et/ou température du fluide par rapport à celle de la préforme).

Le système d'injection de fluide illustré sur ces figures 6 et 7 comporte trois têtes 361, 362, 363 d'injection associées à l'ensemble 38 d'amenée du fluide et de contrôle de son injection. Il est bien entendu que le nombre de têtes pourrait être différent.

Chaque tête 361, 362, 363 est associée à une vanne 461, 462, 463 respective à commande d'ouverture et de fermeture à distance (telle qu'une commande électrique ou pneumatique). La commande à distance des vannes est réalisée à partir d'une unité 47 de gestion du fonctionnement du système d'injection. Dans l'exemple, cette unité 47 est représentée comme partie intégrante de l'ensemble 38 d'amenée du fluide et de contrôle de son injection. Chaque vanne peut être à commande en tout ou rien (débit unique) ou proportionnelle (débit variable).

Chaque vanne 461, 462, 463 est par ailleurs intercalée entre sa tête 361, 362, 363 associée respective et un conduit 48 d'amenée de fluide sous pression. Les trois ensembles constitués chacun par une vanne et la tête associée respective sont donc montés en parallèle sur le conduit 48, de sorte que, lorsqu'une vanne est ouverte, en réponse à la commande appropriée de l'unité 47 de gestion, du fluide peut circuler en direction de la tête associée respective.

Dans l'exemple illustré, une tête 361 est libre, alors qu'une préforme 30 est disposée sous la tête 362, prête à être transformée en récipient, et un récipient 44 formé est sous la tête 363, prêt à être retiré.

La différence entre les variantes des figures 6 et 7 réside dans le fait que, dans le système de la figure 6, la mise sous pression du fluide est effectuée en dehors de l'ensemble 38 (donc par exemple à côté ou à quelque distance de l'unité d'expansion 31 de la figure 5) et le conduit 48 d'amenée de fluide sous pression est un conduit entrant dans l'ensemble 38, alors que, dans le système de la figure 7, la mise sous pression du fluide est effectuée à l'intérieur de l'ensemble 38 (donc par exemple à l'intérieur de l'unité d'expansion 31 de la figure 5) et le conduit 48 d'amenée de fluide sous pression est un conduit interne à l'ensemble 38.

La mise sous pression est réalisée à l'aide d'un dispositif 49 de mise sous pression approprié au fluide utilisé (compresseur, surpresseur, pompe, etc.), lequel dispositif 49 est, de préférence, relié à l'unité 47 de gestion : ainsi, il est possible d'agir sur la pression et/ou le débit sortant de ce dispositif 49. Dans l'exemple de la figure 6, le dispositif 49 de mise sous pression, extérieur à l'ensemble 38, est alimenté par un conduit 50 également extérieur, et refoule le fluide vers le conduit 48. Dans l'exemple de la figure 7, le dispositif 49 de mise sous pression, est intérieur à l'ensemble 38 ; il refoule le fluide vers le conduit 48 et est alimenté par un conduit 50 entrant dans l'ensemble 38.

Les variantes des figures 6 et 7 permettent d'utiliser, comme fluide pour provoquer l'expansion, le liquide devant servir de contenu final au récipient. En particulier, l'utilisation d'un fluide est tout particulièrement envisageable dans le cas du remplissage à chaud de récipients (température proche de la température de transition vitreuse du matériau de la préforme), puisque la température du liquide empêche un figement trop rapide de la matière.

Ces variantes permettent encore d'utiliser un gaz, tel que de l'air comprimé, pour l'expansion dans l'unité 31, et de transférer les récipients, après expansion, vers une remplisseuse, de type remplisseuse pour boisson plate. Alternativement, il est possible de prévoir des conduits respectifs supplémentaires aboutissant dans chaque tête et d'agencer les circuits d'amenée de fluide (gaz d'expansion et liquide de remplissage) pour que, après expansion, le liquide de remplissage puisse être directement amené dans les récipients maintenus sous les têtes d'expansion qui servent également au remplissage. Néanmoins, si le liquide est amené à la pression atmosphérique (remplissage par gravité), il faut préalablement dégazer les récipients pour équilibrer la pression dans le récipient avec l'extérieur, faute de quoi le remplissage reste impossible tant que la pression dans le récipient excède la pression atmosphérique, mais attendre que la matière fige, en maintenant le récipient en pression pendant un temps suffisant : en effet, si le récipient est dégazé trop rapidement, avant que la matière ne soit figée, le risque existe que la matière se rétracte et que le volume se réduise. Un tel cycle de formation et de remplissage est donc long.

La figure 8 présente un agencement qui permet de provoquer l'expansion des préformes avec un gaz et de remplir les récipients immédiatement après expansion, sans attendre le figement de la matière, de sorte que le cycle de formation et de remplissage d'un récipient peut  
5 être optimisé. Cet agencement comporte des moyens pour provoquer l'expansion de la préforme à l'aide d'un gaz, des moyens pour maintenir une pression résiduelle de gaz à l'intérieur du récipient lorsque celui-ci est formé, et des moyens pour remplir immédiatement le récipient à l'aide d'un liquide soumis à une pression de gaz au moins équivalente à la pression  
10 résiduelle dans le récipient. Ainsi, le maintien d'une pression résiduelle dans le récipient évite une rétraction de la matière ; la soumission du liquide à une pression de gaz au moins équivalente (donc supérieure ou égale) à la pression résiduelle dans le récipient en permet un remplissage par gravité, puisque la pression interne du récipient ne s'oppose pas à  
15 l'arrivée du liquide.

De façon avantageuse, l'agencement de la figure 8 utilise le principe et les dispositions mis en œuvre dans les remplisseuses pour boissons gazeuses ou carbonatées, en mettant à profit la phase de gazéification ou de carbonatation du récipient, préalable à son remplissage, pour en  
20 provoquer l'expansion.

A cet effet, le système d'injection de la figure 8, illustré dans l'exemple pour la distribution de fluide en direction de deux têtes 364, 365, comporte un ensemble 38 d'amenée du fluide sous pression et de contrôle de son injection comprenant une cuve 51 dans laquelle se trouve du liquide  
25 52, surmonté d'un espace libre 53 avec du gaz sous pression. Le gaz peut être de l'air comprimé ou tout autre gaz, notamment un gaz utile pour le conditionnement du liquide (gaz carbonique dans le cas où le liquide serait une boisson carbonatée par exemple). L'espace libre 53 du sommet de la cuve 51 est mis en communication avec un dispositif 490 approprié pour  
30 réaliser la mise sous pression et/ou l'entretien de la pression du gaz à l'intérieur de cet espace libre 53. Selon les cas, le dispositif 490 peut par exemple être un compresseur ou un dispositif d'amenée du gaz utile pour le conditionnement du liquide.

Le liquide 52 est amené dans la cuve 51 par un conduit 54 pourvu d'un mécanisme anti-retour 55, pour éviter que le gaz en pression dans la cuve ne s'échappe.

5 Pour amener le gaz contenu dans l'espace libre 53 du sommet de la cuve 51, aux têtes 364, 365, cet espace libre 53 est par ailleurs mis en communication avec les têtes 364, 365, grâce à des conduits respectifs 564, 565, dans chacun desquels est intercalée une vanne 464, 465 à commande d'ouverture et de fermeture à distance. La commande à distance des vannes est réalisée à partir d'une unité 47 de gestion du  
10 fonctionnement du système d'injection. Chaque vanne peut être à commande en tout ou rien (débit unique) ou proportionnelle (débit variable).

Ainsi, en ouvrant la vanne associée à une tête, du gaz contenu dans l'espace libre 53 au sommet de la cuve 51 se dirige vers la tête  
15 correspondante.

Pour amener le liquide dans les récipients, le fond de la cuve 51 est mis en communication avec les têtes 364, 365, grâce à des conduits respectifs 574, 575 dans chacun desquels est intercalée une autre vanne 584, 585 à commande d'ouverture et de fermeture à distance. Ces vannes  
20 peuvent aussi être à débit unique ou variable.

Ainsi, en ouvrant la vanne associée à une tête, du liquide contenu dans la cuve 51 se dirige vers la tête correspondante.

La commande d'ouverture et de fermeture, tant des vannes 464, 465 d'amenée de gaz dans les têtes que celles 584, 585 d'amenée du liquide  
25 est assurée par une unité 47 de gestion du fonctionnement du système d'injection ; l'unité de gestion est par ailleurs connectée au dispositif 490 approprié pour réaliser la mise sous pression et/ou l'entretien de la pression du gaz à l'intérieur l'espace libre 53 de la cuve 51.

Le fonctionnement du dispositif est le suivant.

30 Lorsque aucune préforme n'est présente sous les têtes 364, 365, les vannes 464, 465 d'amenée de gaz dans les têtes et celles 584, 585 d'amenée du liquide sont mises en position de fermeture par l'unité 47 de gestion du fonctionnement du système d'injection. Après qu'une préforme conditionnée thermiquement a été placée sous une tête 364, la vanne 464

correspondante pour l'amenée de gaz est ouverte par l'unité 47 de gestion, et l'expansion de la préforme est provoquée. Puis, lorsque l'expansion est terminée, la vanne 584 correspondante d'amenée du liquide est ouverte, de sorte que le liquide arrive par gravité dans le récipient.

5 De façon connue, le remplissage doit être accompagné d'une évacuation du gaz contenu dans le récipient. Toutefois, pour éviter une rétraction de la matière, notamment au début de la phase de remplissage, il faut que l'évacuation se produise sans que la pression dans le récipient ne baisse de façon trop importante ; de même lorsque le liquide doit  
10 conserver une certaine pression (boisson gazeuse ou carbonatée), il convient que la pression dans le récipient ne diminue pas de façon trop importante lors de l'évacuation accompagnant le remplissage. Par ailleurs, il est préférable que l'évacuation ne perturbe pas l'arrivée de liquide, et soit réalisée par un circuit distinct de celui d'arrivée de liquide.

15 A cet effet, dans une mise en œuvre, l'évacuation est réalisée directement vers la cuve, par le circuit d'arrivée d'air lui-même, de sorte que la pression globale du circuit fluide incorporant la cuve et le récipient ne change pas pendant le remplissage, et seuls des transferts de fluide (gaz, puis liquide) sont réalisés à pression constante, ce qui permet  
20 en outre de maintenir une pression de gaz convenable dans le récipient, si nécessaire. Dans ce cas, au moment de l'ouverture de la vanne 584 d'amenée de liquide, la vanne 464 d'arrivée de gaz n'est pas refermée par l'unité 47 de gestion, et les deux vannes ne sont refermées qu'après achèvement du remplissage.

25 Dans une variante, non représentée, l'évacuation est réalisée directement vers la cuve, toutefois par un circuit dédié, qui peut comporter des moyens de filtration du gaz.

Il est toutefois envisageable de commencer le remplissage en évacuant le gaz vers la cuve et de l'achever en évacuant le gaz vers  
30 l'extérieur (remise à la pression atmosphérique), pour réduire encore la durée du cycle de remplissage : en effet, le liquide de remplissage, lorsqu'il est amené à une température inférieure à la température de transition vitreuse de la matière constitutive du récipient, contribue à figer la matière lorsqu'il pénètre dans le récipient. Dès lors, après que le  
35 remplissage a commencé et que la matière est devenue figée, il devient

possible de réduire la pression dans le récipient jusqu'au niveau de la pression extérieure. Ceci n'est cependant envisageable qu'avec des liquides plats (eau ou autres) qui ne nécessitent pas le maintien d'une pression de gaz après remplissage.

5           On conçoit aisément qu'avec les agencements décrits en regard des figures 6 à 8, pour contrôler plus ou moins précisément le volume final d'un récipient, l'unité 47 de gestion doit contrôler plus ou moins  
10           précisément les paramètres suivants d'injection du fluide (gaz ou liquide) utilisé pour provoquer l'expansion, en tenant compte également de la température de la préforme au moment où elle est amenée sous une tête  
(ou encore de la température de la préforme à la sortie de l'unité 29 de conditionnement visible sur la figure 5) : température du fluide et/ou  
15           pression d'injection et/ou débit et/ou la durée d'injection. En effet, par exemple, à pression et débit d'injection identiques, deux préformes chauffées de façon identique n'atteindront pas le même volume en un  
20           temps équivalent, si le fluide injecté dans l'une est à une température différente du fluide injecté dans l'autre ; de même, à pression et débit et température d'injection identiques, deux préformes chauffées différemment n'atteindront pas le même volume en un temps équivalent ; qui plus est,  
25           dans certains cas, il sera impossible que les deux préformes atteignent le même volume, la matière de l'une pouvant se figer au cours de l'injection. Il est donc nécessaire que des capteurs appropriés soient disposés dans l'installation. A cet effet, selon le nombre de paramètres qu'il sera choisi de contrôler, l'unité 47 de gestion des dispositifs des figures 6 à 8 pourra  
30           incorporer des dispositifs (non représentés) qui permettent à cette unité de gérer tout ou partie des divers paramètres mentionnés (débit, pression, température des préformes et/ou du fluide, durée) mis en œuvre lors de l'injection.

30           Toutefois, afin de faciliter les opérations de contrôle, dans une mise en œuvre préférée de l'invention, le dispositif de la figure 9 est utilisé, qui permet de réduire le nombre de paramètres à contrôler, et qui est par ailleurs utilisable pour réaliser des récipients de différents volumes.

          Ce dispositif comporte un ensemble cylindre 59 - piston 60, qui détermine une chambre constituant une capacité 61 de volume variable, en



fonction de la position du piston 60 dans le cylindre 59. La capacité est reliée par un conduit 62 à une source de fluide, non représentée

Un second conduit 63 relie la capacité à une tête 366 d'injection de fluide. Sur ce second conduit, une vanne 466 à commande d'ouverture et de fermeture à distance est intercalée entre la tête 366 et la capacité.

Un clapet anti-retour 64 est disposé sur le conduit 62 entre la source de fluide et la capacité.

Le fonctionnement du dispositif est le suivant : le piston 60 est mis dans une position déterminée dans le cylindre 59, de sorte que la capacité 61 possède un volume initial ; puis du fluide (liquide ou gaz) est introduit (flèche 620) dans la capacité 61 par le conduit 62, de façon à la remplir ; la vanne 466 est ouverte et le piston 60 est poussé par sa tige 65 d'actionnement, de façon à réduire le volume de la capacité et à injecter le fluide vers la tête 366. Le clapet anti-retour 64 s'oppose au retour du fluide vers la source.

On conçoit bien que, si le fluide utilisé est incompressible (liquide par exemple), et que la vitesse d'entraînement du piston est choisie de façon telle que tout le volume de fluide puisse être chassé avant que la matière ne fige, laquelle vitesse d'entraînement est déterminée en faisant la mise au point de l'équipement, alors le volume du récipient est prédéterminé par le volume initial de la capacité. En conséquence, il est possible de constituer des séries de récipients de volumes identiques, ou des récipients chacun de volume prédéterminé.

On conçoit encore que, si le fluide est compressible et que la vitesse d'entraînement du piston est choisie de façon telle que tout le volume de fluide puisse être chassé avant que la matière ne fige, le volume final du récipient dépendra non seulement du volume initial de la capacité, mais encore de la pression initiale et des températures du fluide et de la matière constitutive de la préforme. Il devra donc être tenu compte de ces divers paramètres pour essayer de prédéterminer le volume final des récipients.

Sur la figure 10, est illustrée une première variante de mise en œuvre du dispositif de la figure 9, un système d'injection de fluide avec un ensemble 38 d'amenée du fluide sous pression et de contrôle de son injection. Le système, ici représenté pour l'alimentation de deux têtes 367,

368, comporte d'une part un conduit 66 d'amenée du fluide dans l'ensemble 38, deux dispositifs conformes à celui de la figure 9, qui sont reliés en parallèle au conduit 66, et une unité 47 de gestion, pour piloter le système.

5           Ainsi, chaque dispositif conforme à celui de la figure 9 comporte un clapet anti-retour 647, 648 entre le conduit 66 et sa capacité 617, 618 respective, et une vanne 467, 468 à commande d'ouverture et de fermeture à distance intercalée entre la tête 367, 368 et la capacité 617, 618 respectives.

10           L'unité 47 de gestion permet de piloter les vannes 467, 468 et les organes moteurs des tiges 657, 658 d'actionnement des pistons associés à chaque capacité, pour obtenir des débits et/ou des pressions adaptées, en tenant compte, le cas échéant de la température du fluide et de la température des préformes, à l'aide de capteurs appropriés, non  
15 représentés.

Le dispositif de la figure 10 permet d'utiliser indifféremment du gaz ou du liquide en tant que fluide d'injection.

Sur la figure 11 est illustrée une variante perfectionnée de l'invention, qui met en œuvre le dispositif de la figure 9 sur un système  
20 similaire à celui de la figure 8, de sorte que les mêmes éléments portent les mêmes références.

Les seules différences entre les agencements des systèmes des figures 8 et 11 sont les suivantes : tout d'abord, dans chacun des conduits 564, 565 reliant l'espace libre 53 du sommet de la cuve 51 aux têtes 364, 365, en amont de la vanne 464, 465 à commande d'ouverture et de  
25 fermeture à distance, une capacité 614, 615 respective, constituée par un ensemble cylindre-piston, a été intercalée ; par ailleurs une autre vanne 644, 645 à commande d'ouverture et de fermeture à distance est positionnée en amont de la capacité respective, donc entre l'espace libre  
30 53 du sommet de la cuve 51 et la capacité respective, laquelle vanne 644, 645, est substituée au clapet anti-retour de la figure 9.

La commande à distance de l'ensemble des vannes est reliée à une unité 47 de gestion du fonctionnement du système d'injection ; il en est de

même des organes moteurs des tiges 654, 655 d'actionnement des pistons associés à chaque capacité.

Un tel agencement permet d'obtenir un rendement élevé, puisque chaque capacité 614, 615, est initialement remplie avec un volume initial de gaz sous pression, correspondant à celle du gaz contenu dans l'espace libre 53 du sommet de la cuve 51, et le déplacement du piston pour transférer le gaz vers la tête 364, 365 associée respective augmente la pression.

Le fonctionnement du système, par exemple pour alimenter la tête 364, est le suivant :

- initialement, au minimum les vannes 584, 585 d'amenée de liquide et 464, 465 d'amenée d'air sont mises en position de fermeture par l'unité 47 de gestion ;
- le piston est positionné dans la chambre pour déterminer une capacité 614 de volume prédéterminé (en tenant compte des températures du fluide, et/ou de la matière, et du volume final souhaité) ;
- et du gaz contenu dans l'espace libre 53 du sommet de la cuve 51, pénètre dans la capacité 614, par la vanne 644 qui est ouverte ;
- cette vanne 644 est refermée ; la vanne 464 intercalée entre la capacité 614 et la tête 364 correspondante est ouverte, et le piston est poussé (actionneur 654) de façon à réduire le volume de la capacité et entraîner le fluide dans le récipient, pour en provoquer l'expansion.

Puis, lorsque l'expansion est terminée, la vanne 584 correspondante d'amenée du liquide est ouverte, de sorte que le liquide arrive par gravité dans le récipient.

Le cycle de remplissage correspond à celui de la figure 8.

Comme évoqué en regard de la figure 8, le remplissage doit être accompagné d'une évacuation du gaz contenu dans le récipient sans que la pression dans le récipient ne baisse de façon trop importante et sans qu'elle ne perturbe l'arrivée de liquide.

Comme dans le cas de la figure 8, l'évacuation peut être réalisée directement vers la cuve, par le circuit d'arrivée d'air lui-même, de sorte que la pression globale du circuit fluide incorporant la cuve et le récipient ne change pas pendant le remplissage. Pour permettre cela, au moment de l'ouverture de la vanne 584 d'amenée de liquide, non seulement la vanne 464 d'arrivée de gaz n'est pas refermée par l'unité 47 de gestion, mais la vanne 644 en amont de la capacité est à nouveau ouverte, pour permettre que le gaz reparte vers l'espace libre 53 du sommet de la cuve 51.

Après achèvement du remplissage, la vanne 584 de remplissage est fermée, de même que la vanne 464 située entre la capacité 614 et la tête 364 ; le piston est à nouveau positionné dans la chambre pour déterminer une capacité 614 de volume prédéterminé, laquelle capacité est remplie de gaz provenant de l'espace libre 53 du sommet de la cuve 51, et le cycle recommence.

On conçoit aisément qu'avec toutes les variantes illustrées, il soit parfaitement possible de contrôler le débit et/ou la pression du fluide injecté, soit en pilotant de façon appropriée les dispositifs de mise sous pression du fluide utilisé, correspondant aux dispositifs 49 (visibles sur les figures 6 et 7), 490 (visibles sur les figures 8 et 10), soit en déplaçant plus ou moins rapidement, grâce à leurs organes moteurs, les tiges 65, 654, 655, 657, 658 (visibles sur les figures 9, 10, 11) d'actionnement des pistons associés aux capacités, soit en pilotant de façon appropriée le dispositif 490 de mise sous pression du fluide utilisé, visible sur la figure 10, et en déplaçant plus ou moins rapidement, grâce à leurs organes moteurs, les tiges 654, 655 (visibles sur la figure 11) d'actionnement des pistons associés aux capacités 614, 615 respectives.

Ainsi, il est tout particulièrement avantageux de commencer l'injection avec un débit et/ou une pression supérieure à celle en fin d'injection, et à contrôler la pression et/ou le débit initial de fluide pour éviter que la matière constitutive de la préforme, donc celle du récipient, ne se fige avant d'obtenir l'expansion désirée, et de réduire la pression, donc le débit en fin d'injection pour éviter que le matériau éclate.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et spécifiquement revendiqués ; elle en embrasse tous les équivalents à la portée de l'homme du métier.

### Revendications

1. Procédé de fabrication d'un récipient (1; 7; 18; 44) en matière  
5 plastique, du genre consistant à conditionner thermiquement (29) au moins  
certaines zones (2; 12; 13; 14) d'une préforme (3; 11; 30) du récipient de  
façon que la température desdites zones excède la température de  
transition vitreuse de leur matériau constitutif, et à injecter un fluide dans  
la préforme pour provoquer son expansion afin de la conformer en  
10 récipient, caractérisé en ce qu'il consiste à réaliser une expansion libre (en  
31), c'est-à-dire hors de la présence d'un moule, des dites zones de la  
préforme, et à contrôler au moins un paramètre d'injection du fluide pour  
aboutir au récipient définitif.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il  
15 consiste à contrôler au moins un paramètre d'injection du fluide pour que  
le volume interne final du récipient soit compris dans une plage  
prédéterminée par rapport à un volume de référence.

3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en  
ce qu'il consiste à contrôler au moins un paramètre d'injection du fluide en  
20 tenant compte de la température desdites zones de la préforme.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en  
ce qu'un paramètre contrôlé est la pression du fluide injecté à l'intérieur de  
la préforme.

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en  
25 ce qu'un paramètre contrôlé est le débit du fluide injecté à l'intérieur de la  
préforme.

6. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que la  
pression du fluide est variable au cours de l'injection.

7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'il  
30 consiste à commencer l'injection avec un débit et/ou une pression  
supérieure à celle en fin d'injection, et en ce que le débit et/ou la pression  
initiale de fluide est contrôlé pour éviter que la matière constitutive de la  
préforme, donc celle du récipient, ne se fige avant d'obtenir l'expansion

désirée, et le débit et/ou la pression en fin d'injection est réduite pour éviter que le matériau éclate.

8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'un paramètre contrôlé est la température du fluide.

5 9. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce en ce qu'il consiste à contrôler les paramètres d'injection du fluide pour que l'arrêt de l'expansion soit naturellement provoqué par figement de la matière constitutive de la préforme lorsque l'expansion devient significative, de sorte que, lorsque la matière est figée, les forces de réaction exercées par  
10 la matière s'opposent à celles exercées par le fluide.

10. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il consiste à contrôler les paramètres d'injection du fluide pour que l'arrêt de l'expansion soit naturellement provoqué par figement de la matière constitutive de la préforme lorsque l'expansion est telle que le volume  
15 interne final du récipient est compris dans une plage prédéterminée par rapport à un volume de référence, de sorte que lorsque la matière est figée les forces de réaction exercées par la matière s'opposent à celles exercées par le fluide.

11. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en  
20 ce qu'il consiste à stopper l'injection de fluide après un temps prédéterminé.

12. Procédé selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que le fluide est un gaz.

13. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce que, le  
25 récipient étant destiné à être rempli à l'aide d'un liquide (52) après sa fabrication, il consiste :

- dans un premier temps à provoquer l'expansion de la préforme ;
- puis, tout en maintenant une pression résiduelle de gaz à l'intérieur du récipient lorsque celui-ci est formé, à remplir immédiatement le récipient à  
30 l'aide d'un liquide soumis à une pression de gaz au moins équivalente à la pression résiduelle dans le récipient.

14. Procédé selon la revendication 13, caractérisé en ce qu'il consiste dans un premier temps à isoler, de façon étanche, l'intérieur de la

préforme de l'ambiance extérieure ; à mettre en communication l'intérieur de la préforme avec une source de gaz (490, 53) pour la mise en pression du liquide de remplissage, afin de provoquer l'expansion de la préforme à l'aide de la dite source ; puis, lorsque l'expansion est achevée, tout en maintenant l'isolation avec l'extérieur et la communication entre l'intérieur de la préforme avec la source de gaz, à provoquer le remplissage (584, 585) du récipient ainsi formé avec le liquide sous pression.

15. Procédé selon l'une des revendications 12 à 14, caractérisé en ce que le gaz est de l'air comprimé.

16. Procédé selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que le fluide est un liquide.

17. Procédé selon la revendication 16, caractérisé en ce que le récipient étant destiné à être rempli à l'aide d'un liquide, il consiste à utiliser ledit liquide pour provoquer l'expansion de la préforme afin de la conformer en récipient, lors de la phase de remplissage du récipient qui constitue ainsi sa phase de fabrication (figure 6, figure 7).

18. Procédé selon la revendication 17, caractérisé en ce que le liquide est chaud.

19. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il consiste à introduire dans une capacité un volume de fluide prédéterminé, à mettre en communication étanche la capacité avec la préforme, et à transférer du fluide de la capacité vers la préforme, en contrôlant au moins un paramètre de transfert dudit fluide hors de la capacité pour permettre l'expansion de la préforme et sa transformation en récipient (figure 9, figure 10).

20. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que pour faire varier la forme des récipients d'une fabrication à l'autre, il consiste à modifier le profil de chauffe des dites zones (12; 13; 14) de préformes de récipients lors de leur conditionnement thermique.

21. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte l'étape de réaliser une zone d'assise (17) sur le récipient, lors d'une étape consécutive à l'expansion, en provoquant



un appui (20) entre la zone du récipient à l'emplacement de laquelle la zone d'assise doit être réalisée et une surface d'appui extérieure.

22. Installation de fabrication de récipients comprenant une unité (29) de conditionnement thermique d'au moins une préforme et une unité (31) d'expansion avec au moins un dispositif d'expansion (36; 361; ...; 368) de ladite au moins une préforme, lequel dispositif d'expansion est associé à une source de fluide (50; 54; 62; 66) pour provoquer l'expansion de la préforme par injection dudit fluide, et comporte des moyens pour isoler, de façon étanche, l'intérieur de la préforme de l'ambiance extérieure, et des moyens (461; ...; 468) pour mettre en communication l'intérieur de la préforme avec ladite source de fluide pour provoquer l'expansion de la préforme, caractérisée en ce que l'unité d'expansion est une unité d'expansion libre d'au moins certaines des dites zones de la préforme, et comporte une unité de gestion (47) pour contrôler au moins un paramètre d'injection du fluide afin de contrôler l'expansion de la préforme en vue d'aboutir au récipient définitif.

23. Installation selon la revendication 22, caractérisée en ce que qu'elle comporte l'unité de gestion (47) est associée à des moyens pour mesurer une température d'au moins une zone de la préforme, et les moyens pour contrôler au moins un paramètre d'injection du fluide sont agencés pour effectuer ce contrôle en fonction du résultat de la mesure de température de la préforme.

24. Installation selon la revendication 22, caractérisée en ce que l'unité de gestion (47) est associée à des moyens pour contrôler la pression du fluide injecté à l'intérieur de la préforme.

25. Installation selon la revendication 24, caractérisée en ce que les moyens pour contrôler la pression du fluide injecté à l'intérieur de la préforme sont agencés pour faire varier la pression du fluide au cours de l'injection.

26. Installation selon la revendication 22, caractérisée en ce que l'unité de gestion (47) est associée à des moyens pour contrôler le débit du fluide injecté à l'intérieur de la préforme.

27. Installation selon la revendication 22, caractérisée en ce que l'unité de gestion (47) est associée à des moyens pour contrôler la température du fluide.

28. Installation selon la revendication 22, caractérisée en ce que l'unité de gestion (47) est associée à des moyens pour contrôler la durée d'injection du fluide.

29. Installation selon la revendication 22, caractérisée en ce que, le récipient étant destiné à être rempli à l'aide d'un liquide après sa fabrication, et le fluide utilisé pour l'expansion étant un gaz (53), elle comprend des moyens pour maintenir une pression résiduelle de gaz à l'intérieur du récipient lorsque celui-ci est formé, et pour remplir immédiatement le récipient à l'aide d'un liquide soumis à une pression de gaz au moins équivalente à la pression résiduelle dans le récipient.

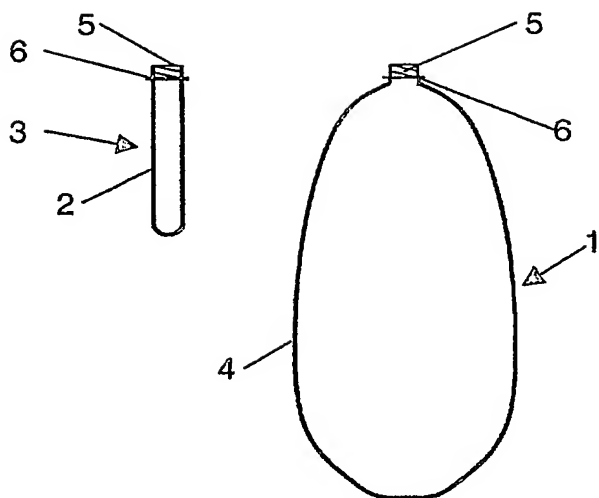
30. Installation selon la revendication 29, caractérisée en ce qu'elle comporte un réservoir (51) de liquide de remplissage sous pression, une source de gaz (490) pour la mise sous pression du réservoir, et des moyens (464, 465 ; 644, 645) pour mettre en communication l'intérieur de la préforme avec ladite source de gaz sous pression, afin de provoquer l'expansion de la préforme à l'aide de la dite source et des moyens pour, lorsque l'expansion est achevée, maintenir l'isolation avec l'extérieur et la communication entre l'intérieur de la préforme et la source de gaz, et provoquer le remplissage du récipient ainsi formé.

31. Installation selon la revendication 22, caractérisée en ce que le récipient étant destiné à être rempli à l'aide d'un liquide fourni par une unité de remplissage, l'unité d'expansion est constituée par l'unité de remplissage et l'unité de gestion (47) est associée à des moyens (49, 697, 698) pour contrôler la pression du liquide de remplissage.

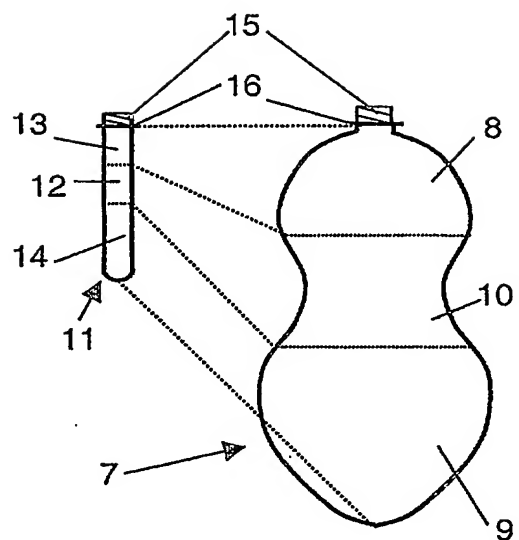
32. Installation selon l'une des revendications 22 à 31, caractérisée en ce que la source de fluide pour provoquer l'expansion est constituée par une capacité (61, 614, 615, 617, 618) contenant un volume de fluide au moins équivalent à celui souhaité dans le récipient définitif, et l'unité de gestion (47) est associée à des moyens (65, 654, 655, 657, 658) pour transférer le fluide contenu dans la capacité vers la préforme et à des moyens pour contrôler au moins un paramètre de transfert dudit fluide hors

de la capacité afin de permettre que le récipient définitif possède un volume prédéterminé.

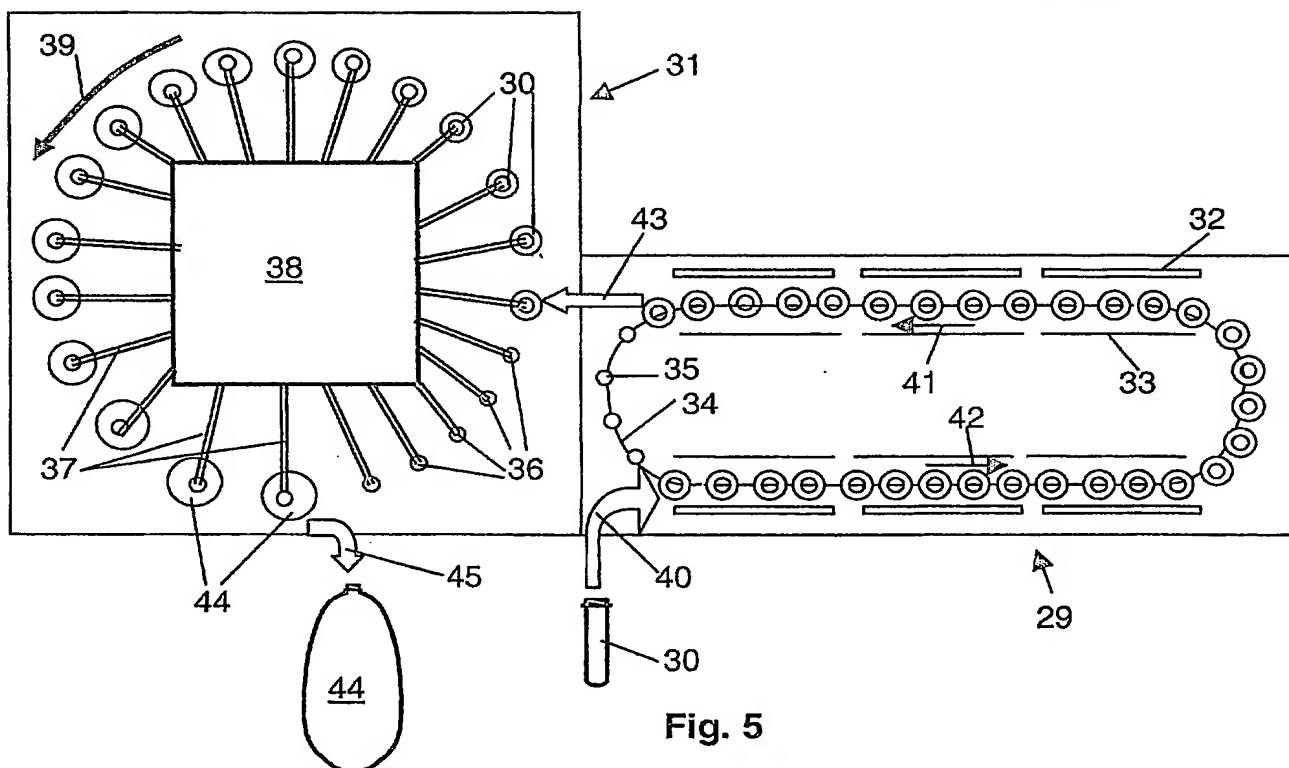
33. Installation selon la revendication 22, caractérisée en ce que l'unité (29) de conditionnement thermique comporte des moyens pour  
5 présélectionner le profil le profil de chauffe de la préforme.



**Fig. 1**



**Fig. 2**



**Fig. 5**

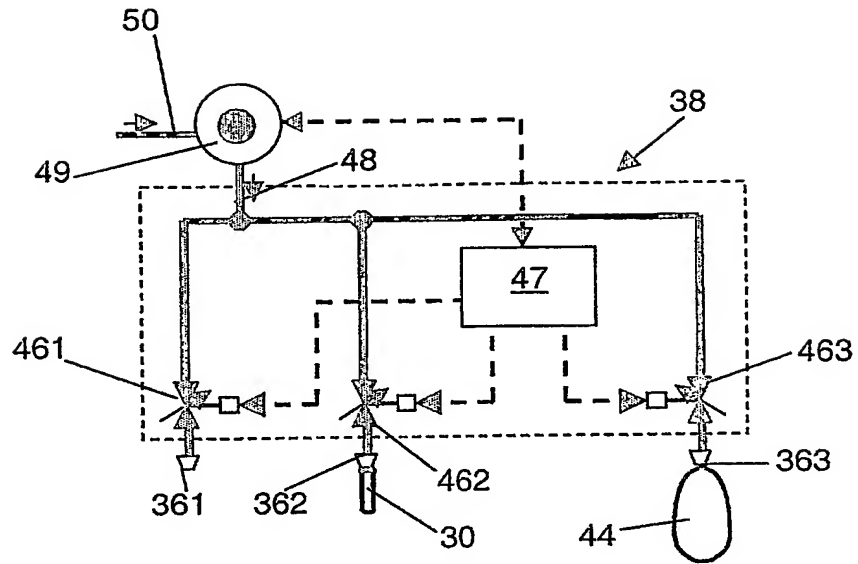


Fig. 6

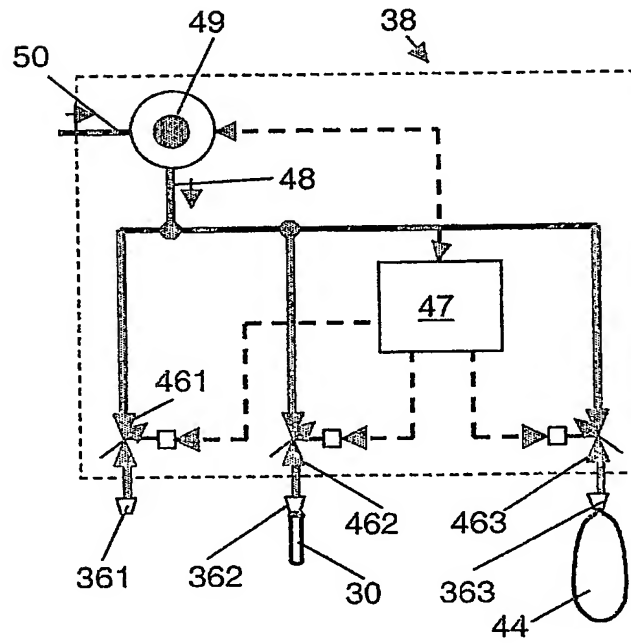


Fig. 7

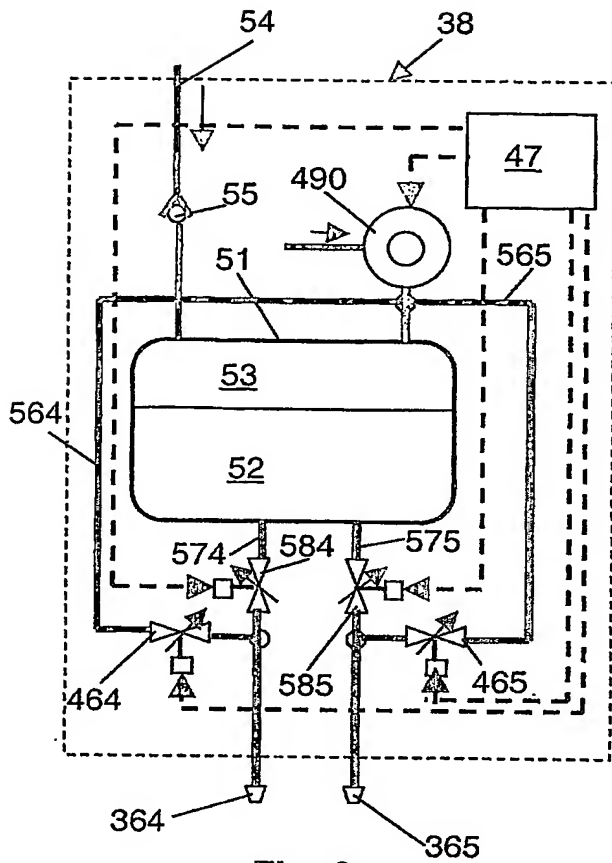


Fig. 8

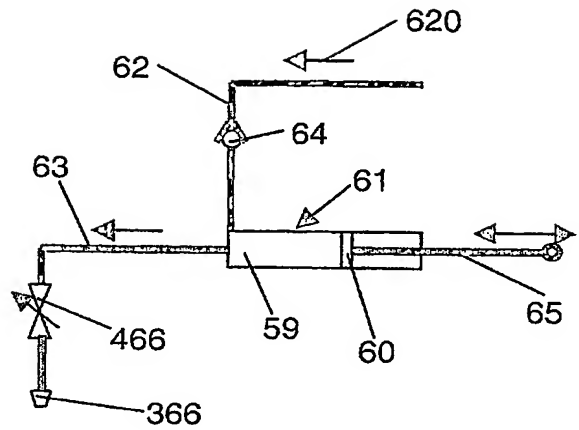


Fig. 9

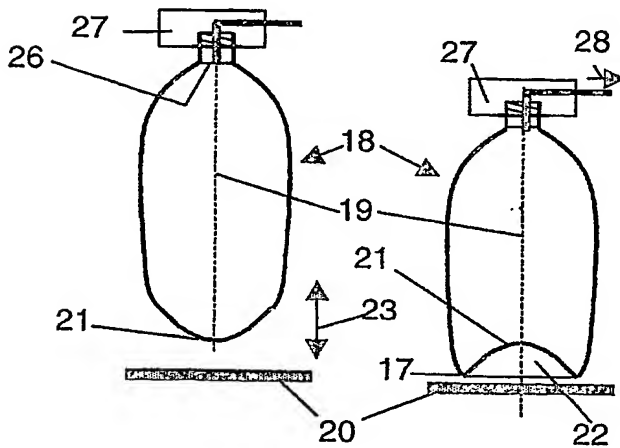


Fig. 3

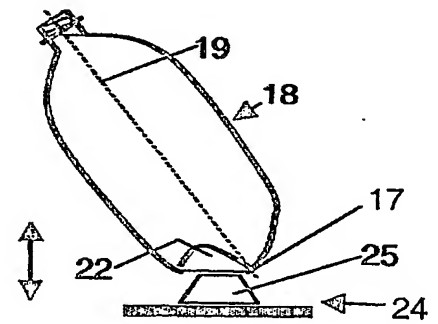


Fig. 4

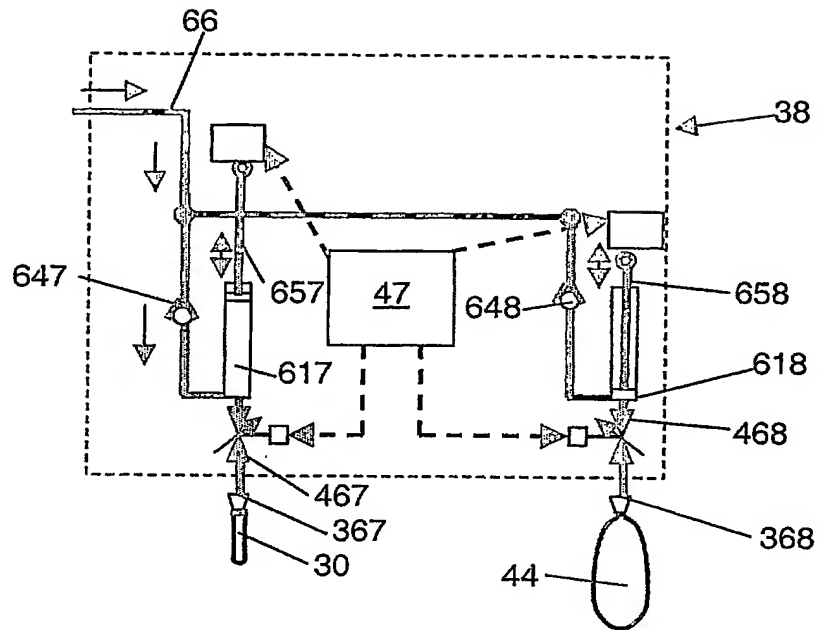


Fig. 10

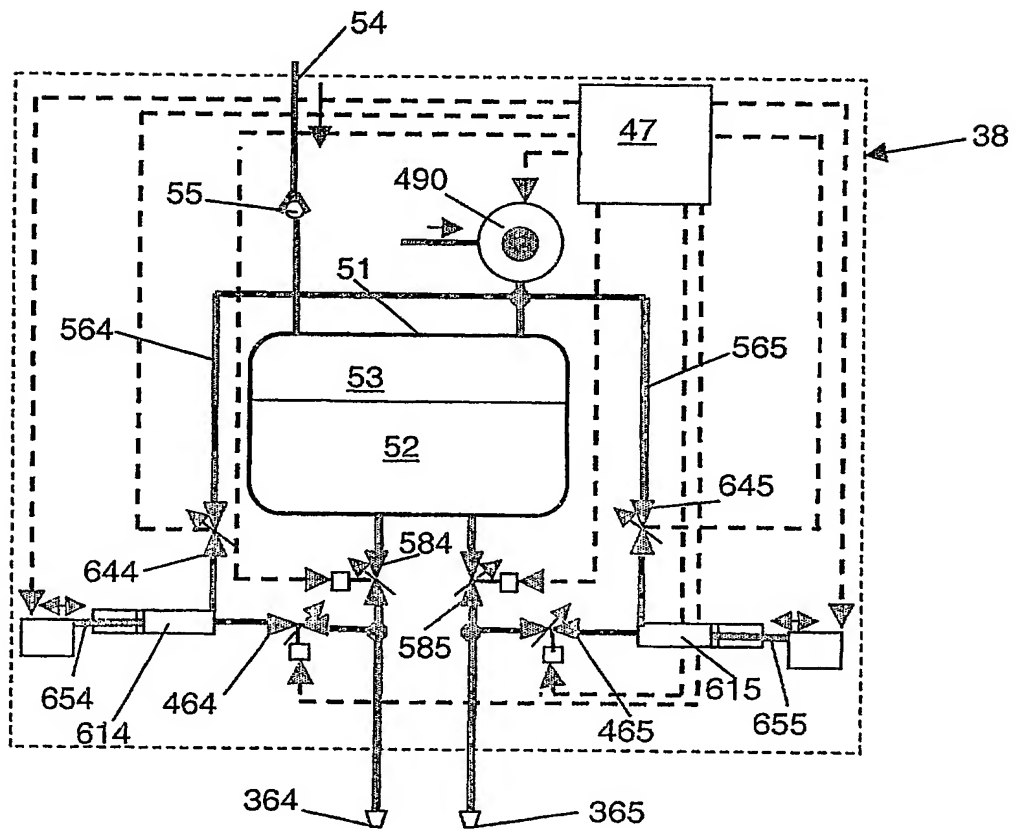


Fig. 11



# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11235\*03

### DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

### DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° ... / ...

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

08 113 54 / 210601

Vos références pour ce dossier (facultatif)		B0210 FR
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		02 16 642
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Procédé et installation de fabrication d'un récipient en matière plastique.		
LE(S) DEMANDEUR(S) : SIDEL		
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :		
1 Nom		EMMER
Prénoms		Gérard
Adresse	Rue	c/o SIDEL B.P. 204
	Code postal et ville	7 1 6 1 0 1 3 LE HAVRE cedex
Société d'appartenance (facultatif)		SIDEL
2 Nom		
Prénoms		
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	1 1 1 1 1
Société d'appartenance (facultatif)		
3 Nom		
Prénoms		
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	1 1 1 1 1
Société d'appartenance (facultatif)		
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.		
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)  SILORET Patrick Mandataire (PG 07738)		

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.  
Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.



PCT Application  
**PCT/FR2003/003758**



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**